ÉTÉ 2022 N°42

le Journal de l'Andra

ÉDITION MEUSE/HAUTE-MARNE

CIGÉO EST DÉCLARÉ D'UTILITÉ PUBLIQUE

P.7

ANDRA
Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

Sommaire

l'essentiel

P.4 Rapport annuels 2021 : toutes les infos sur les activités des centres de stockage de l'Andra

P.4 L'Andra ouvre ses portes au public !

P.4 danslesmédias
Série vidéo de l'IRSN : et les déchets radioactifs n'auront (presque) plus de secrets pour vous…

P.5 Le COP, un cap à suivre pour l'Andra

P.5 L'Andra organise la conférence internationale sur l'argile

P.6 Dans la Meuse, une station atmosphérique d'excellence

P.7 Événement
Cigéo est déclaré d'utilité publique

éclairage

P.8 Dossier

Les centres de l'Andra : quel impact sur l'environnement ?

P.10 Surveiller l'environnement : bien plus qu'une obligation règlementaire

P.12 En Meuse/Haute-Marne, la surveillance environnementale n'attend pas les déchets

P.13 Qu'est-ce que l'Andra surveille ?

P.14 Une surveillance précise et contrôlée

P.15 Surveillance environnementale : l'année 2021 en bref

P.16 Des résultats accessibles à tous

P.16 De l'environnement… à l'Homme : la méthode du « groupe témoin »

P.17 Et si l'Andra détecte une situation inhabituelle ?

P.18 Propriété intellectuelle
L'Andra valorise et sécurise ses innovations

immersion

P.20 Des objets radioactifs en héritage

P.22 Interview
Quel avenir pour les objets radioactifs historiques ?

P.23 Portrait
Vincent Toussaint : la sécurité avant tout

P.24 Maîtriser l'impact des déblais de Cigéo sur l'environnement

P.25 À Froncles, le funiculaire sur de bons rails

P.26 Déchets radioactifs de Monaco : l'exception qui confirme la règle

territoire

P.27 Parrainage
Quand les sapeurs-pompiers dévoilent leurs trésors…

P.28 Cigéo
Bilan positif pour les concertations sur la phase industrielle pilote et la gouvernance du projet

P.30 #On vous répond
L'installation de stockage souterraine américaine du WIPP, qu'est-ce que c'est ?

P.30 #Ils sont venus nous voir

P.31 Photomystère

le Journal de l'Andra

Édition Meuse/Haute-Marne N°42
Centre de Meuse/Haute-Marne
CMHM RD 960 - BP9 - 55290 - Tél. : 03 29 75 89 60 – journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directeur de la rédaction : Antoine Billat • Rédactrice en chef : Dominique Mer • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Antoine Billat, Sophie Dubois, Marie-Pierre Germain, Damien Maury-Tarriet, Dominique Mer ; pour Rouge Vif : Fanny Costes, Emmanuelle Crédoz, Joana Maître, Véronique Parasote, Pascal de Rauglaudre et Élodie Seghers • Crédits photos : Andra, Andra/ Pierre Creusot, Andra/Adrien Daste, Andra/Philippe Demail, Nicolas Dohr, DR, Sylvain Dufour/ SDIS 55, Alain Durey, Vincent Duterme, Éric Girardot, Andra/Jean-Marie Huron, Laurent Mignaux – MEDDTL, Andra/Marc-Antoine Martin, Musée Curie/coll. Service iconographique de l'hôpital, Musée Curie/coll. ACJC, Musée Curie/A. Lescure, Musée Curie/ Uriel Chantraine, Andra/Sophie Muzerelle, Éric Poirot, saiko3p - stock.adobe.com, Andra/Service communication, Andra/Studio Monteclair • Dessins : Aster et Rouge Vif • Infographies : Rouge Vif • Création-réalisation : **www.grouperougevif.fr** - ROUGE VIF éditorial - 27951 - www.grouperougevif.fr • Impression : DILA – Siret 130 009 186 00011 – Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • ©Andra – 371-42 • DDP/DICOM/22-0049 • ISSN : 2106-8291 • Tirage : 198 666 exemplaires

IMPRIM'VERT® PEFC 10-31-2190 / Certifié PEFC

ABONNEMENT GRATUIT
Pour être sûr de ne rien manquer sur l'actualité de l'Andra, **abonnez-vous par mail à journal-andra@andra.fr,** en précisant la ou les édition(s) souhaitée(s).

LE POINT DE VUE D'ASTER

Moisson du jour…

Dans l'Aube, la Manche, la Meuse et la Haute-Marne, les équipes de l'Andra passent au peigne fin l'environnement. Objectif : s'assurer que l'impact des centres est et demeure très faible. Explications p. 8.

150

C'est le nombre de participants à l'édition 2022 du concours photo « Capture ton patrimoine industriel », organisé par l'Andra avec l'Institut mondial d'art de la jeunesse – Centre pour l'Unesco de Troyes. Annonce des résultats et remise des prix en octobre !

Rapports annuels 2021 : toutes les infos sur les activités des centres de stockage de l'Andra

L'Andra publie comme chaque année les rapports d'information de ses centres de l'Aube et de la Manche.

Diffusés en ligne, ces rapports annuels rendent accessibles à tous les données scientifiques et techniques sur les activités des centres : les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, les résultats des analyses environnementales réalisées dans le cadre de la surveillance des sites, les déclarations transmises à l'Autorité de sûreté nucléaire, mais aussi les actions des centres en matière de communication.

Pour lire les rapports annuels des centres, rendez-vous sur :
www.andra.fr/publications

L'Andra ouvre ses portes au public !

Dimanche 25 septembre, les centres de l'Andra ouvrent leurs portes au public, de 10 h à 17 h. Le Centre de Meuse/Haute-Marne proposera aux visiteurs de découvrir ou de mieux comprendre le projet Cigéo et d'échanger avec des salariés de l'Agence.
L'an passé, le public avait répondu présent puisque pas moins de 875 personnes s'étaient donné rendez-vous pour découvrir nos centres. Nous vous attendons nombreux !

Toutes les informations sur :
https://meusehautemarne.andra.fr/

dansles médias

Série vidéo de l'IRSN: et les déchets radioactifs n'auront (presque) plus de secrets pour vous…

Vous voulez encore plus d'informations sur les déchets radioactifs ? Vous voulez aborder le sujet sous un autre point de vue que celui de l'Andra ? L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'expert public en matière de recherche et d'expertise sur les risques nucléaires et radiologiques, publie une série de courtes vidéos pour faire le point sur la gestion des déchets radioactifs. À quels risques doit-on faire face pour le stockage des déchets radioactifs ? Peut-on stocker les déchets radioactifs en mer ou dans l'espace ? Peut-on s'approcher d'un déchet radioactif ? etc. Autant de questions qui vous aideront à y voir plus clair ou à réviser vos bases.

Pour le découvrir, c'est ici :
https://bit.ly/3HAXpHc

Le COP, un cap à suivre pour l'Andra

Parce qu'elle est un établissement public placé sous la tutelle des ministères en charge de l'énergie, de l'environnement et de la recherche, l'Andra est liée à l'État par un contrat d'objectifs et de performance (COP) qui cadre ses priorités pour les 5 ans à venir.

Renouvelé tous les cinq ans, le COP fixe à l'Agence ses objectifs stratégiques et opérationnels. Il couvre l'ensemble des activités de l'Andra.

3 enjeux clés

Ce nouveau COP 2022-2026 doit répondre à trois enjeux clés : apporter à l'État les moyens de prendre les décisions relatives aux filières de gestion pour tous les déchets radioactifs ; organiser l'Andra pour passer de la conception à la réalisation de Cigéo et engager les travaux préalables ; et enfin maintenir un haut niveau de performance de l'Agence en matière de sûreté et d'environnement, de santé et de sécurité, de responsabilité sociétale, de dialogue et de concertation, de maîtrise des coûts et de satisfaction des besoins des producteurs de déchets. Pour répondre à ces enjeux, le COP est décliné en 7 axes stratégiques :

- réussir Cigéo collectivement ;
- anticiper les besoins futurs pour la gestion des déchets radioactifs et structurer les filières correspondantes ;
- maintenir l'excellence industrielle de l'exploitation des centres de stockage, de la collecte et de l'entreposage des déchets ;
- adapter et conduire les recherches et les études nécessaires aux développements et aux évolutions des filières de déchets et de la dépollution de sites ;
- conforter la prise en compte de l'environnement, de la santé et de la sécurité au cœur des projets et des activités de l'Andra ;
- poursuivre le dialogue avec la société et garantir l'équité intergénérationnelle et territoriale ;
- renforcer la performance de l'Agence et conduire sa transformation.

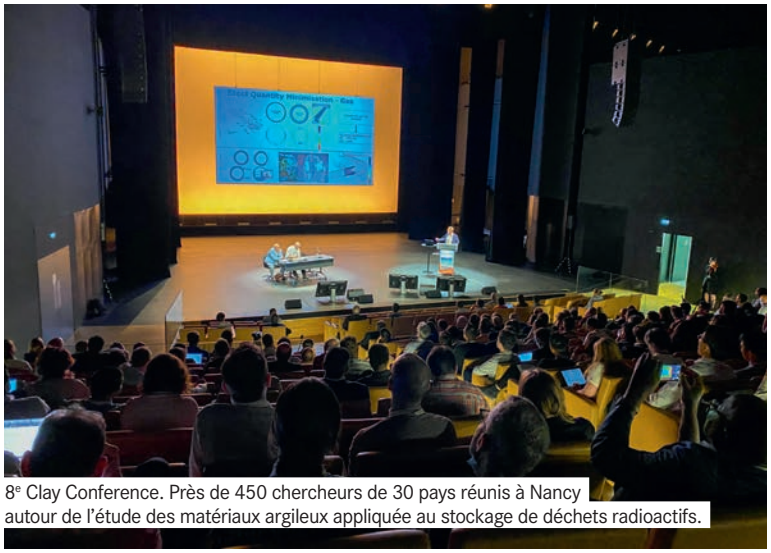
Ces axes sont déclinés en 41 objectifs opérationnels, dont l'avancement annuel sera suivi au travers d'indicateurs. ●

Pour en savoir plus, rendez-vous sur : **https://bit.ly/3Nhv1et**

L'Andra organise la conférence internationale sur l'argile

Dédiée aux roches et matériaux argileux appliqués au stockage géologique des déchets radioactifs, la Clay Conference s'est tenue à Nancy en juin dernier, un événement scientifique majeur piloté cette année par l'Andra.

Grâce à ses propriétés de rétention des substances chimiques et radioactives, l'argile est l'une des roches hôtes choisie par de nombreux pays menant des recherches pour le stockage des déchets radioactifs. La 8e édition de la Clay Conference*, organisée cette année par l'Andra, a réuni à Nancy près de 450 experts internationaux du domaine, membres d'organismes homologues de l'Agence, ainsi que des scientifiques venus du monde académique et de la recherche publique et privée. Ses principaux objectifs : partager sur le plan mondial l'avancée des connaissances scientifiques et technologiques concernant l'argile et ses utilisations pour le stockage des déchets radioactifs, ainsi que faire le point sur les divers projets en cours.



8e Clay Conference. Près de 450 chercheurs de 30 pays réunis à Nancy autour de l'étude des matériaux argileux appliquée au stockage de déchets radioactifs.

Cigéo, un projet phare de stockage en couche argileuse

Des experts de l'Andra ont apporté leur contribution en présentant les avancées des études scientifiques et techniques en appui au développement progressif du projet Cigéo. Pionnier en matière de conception d'un stockage géologique dans l'argile, le projet français s'apprête à franchir une étape importante avec le dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC). ●

* Conférence sur l'argile

En vidéo, retour sur la Clay Conference : **https://bit.ly/3HW6uum**

Témoignage de deux jeunes chercheurs : **https://bit.ly/3AQ3Gxl**

Dans la Meuse, une station atmosphérique d'excellence

Au printemps 2022, l'Andra a inauguré les nouveaux aménagements de sa station atmosphérique à Houdelaincourt (Meuse). Un équipement de référence pour la communauté scientifique au sens large. Présentation.

Cette station, à l'instar des plus performantes d'Europe, occupe désormais un bâtiment d'une surface de 110 m^2 permettant de réaliser des mesures de meilleure qualité grâce à un contrôle optimal des conditions thermiques et hydriques. *« Elle améliore les conditions de travail de l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) qui a pour mission de dresser un état de l'environnement actuel autour du site d'implantation du projet Cigéo, et de suivre son évolution dans le temps, si le projet voit le jour. Elle témoigne des efforts de l'Andra pour pérenniser des moyens d'observation d'excellence »*, explique Sébastien Conil, ingénieur à l'OPE, en charge des questions relatives au milieu atmosphérique.

Quatre types de données y sont collectés. Tout d'abord des données sur la radioactivité ambiante dans l'atmosphère, qui sont mesurées par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). *« La station d'Houdelaincourt nous sert de référence nationale pour caractériser les radionucléides présents dans l'air : tous nos travaux d'expertise sont comparés aux valeurs qu'elle fournit »*, explique Olivier Masson, ingénieur en charge de l'étude des transferts atmosphériques des radionucléides à l'IRSN.

Des conditions idéales d'observation

Puis viennent les données sur les polluants atmosphériques et particules fines, dont la concentration est réglementée par une directive européenne, et qui sont collectées par Atmo Grand Est. Association agréée de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), Atmo Grand Est réalise aussi des mesures pour identifier les composants chimiques des polluants. Elle actualise ces données directement sur son site Internet, et les utilise pour consolider ses modèles de qualité de l'air, qui servent notamment à prévoir les pics de pollution. *« Avec onze instruments pour mesurer une quinzaine de polluants, cette station est l'une des plus complètes de notre réseau »*, précise Cyril Pallarès, directeur opérationnel d'Atmo Grand Est. *« Grâce à l'Andra, nous bénéficions de conditions idéales d'observation, avec de l'espace pour nos équipements, et la possibilité d'échanger avec les autres partenaires de la station. »*

Un équipement au service de la communauté scientifique

Enfin, la station fait partie du réseau européen Integrated Carbon Observation System (ICOS) de suivi des gaz à effet de serre. La connaissance de ces gaz aide à mieux comprendre l'empreinte carbone et le fonctionnement des écosystèmes continentaux du territoire autour de Cigéo. *« Le projet Cigéo s'inscrit dans un temps long, qui sera très probablement marqué par un changement climatique important, avec des impacts profonds sur l'environnement et le fonctionnement des écosystèmes »*, remarque Sébastien Conil.

Au-delà des mesures, les partenaires de l'Andra peuvent mener leurs propres projets dans la station. Par exemple, l'IRSN a conduit des recherches sur les dépôts des particules radioactives par temps de brouillard et sur le rôle de la taille des radionucléides. Autre type d'étude dans le cadre du projet ICOS : la compréhension de l'effet des sécheresses sur le bilan carbone des écosystèmes européens.

« Cette station présente l'avantage de mutualiser les travaux des scientifiques qui travaillent sur des sujets similaires, et le travail des uns peut bénéficier aux autres », conclut Sébastien Conil. ●

Pour en savoir plus : **https://bit.ly/3RF5SOp**

> ***« Cette station présente l'avantage de mutualiser les travaux des équipes de scientifiques. Le travail des uns peut bénéficier aux autres. »***
>
> **Sébastien Conil,** ingénieur à l'Observatoire pérenne de l'environnement, en charge des questions relatives au milieu atmosphérique

En direct de la station

— Jeudi 5 mai 2022, une quarantaine de personnes (partenaires, élus, collaborateurs, etc.) étaient réunies à Houdelaincourt pour découvrir le réaménagement de la station. Des travaux réalisés en grande partie par des entreprises locales, pour un montant de 431 000 €.

ÉVÈNEMENT

Cigéo est déclaré d'utilité publique

Le *Journal officiel* a publié le 8 juillet dernier le décret reconnaissant l'utilité publique de Cigéo, le projet de stockage des déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL) en couche géologique profonde.

La déclaration d'utilité publique (DUP) est une étape importante pour le projet Cigéo et pour l'Andra. Elle atteste de la reconnaissance de l'intérêt général du projet au regard de l'enjeu auquel il répond : protéger sur le très long terme l'Homme et l'environnement des déchets les plus radioactifs.

Le dossier de demande de déclaration d'utilité publique du projet Cigéo avait été déposé en août 2020 auprès du ministère de la Transition écologique. Après une instruction par les services de l'État, un avis de l'Autorité environnementale du conseil général de l'Environnement et du Développement durable, ainsi que des 24 collectivités territoriales concernées par le projet, la demande de DUP a fait l'objet d'une enquête publique à l'automne 2021. Cette enquête publique a recueilli 4 150 contributions et a reçu, en décembre 2021, un avis favorable sans réserve de la commission d'enquête, assorti de 5 recommandations. Les conclusions de la commission notaient que cette enquête publique avait « amené de nombreuses contributions du public, la plupart fort argumentées, la majorité en faveur du projet ».

Après l'examen du dossier par le Conseil d'État, le Gouvernement a signé le décret de déclaration d'utilité publique, publié au *Journal officiel*.

Un premier jalon avant la demande d'autorisation de création

Au-delà de la reconnaissance de l'utilité publique du projet Cigéo, la DUP permet de garantir la maîtrise foncière des terrains et constitue un premier jalon préalable au dépôt d'une série de demandes d'autorisations nécessaires à l'avancement du projet. Elle n'autorise cependant pas la création du centre de stockage. Cette autorisation pourrait intervenir à l'issue de l'instruction de la demande d'autorisation de création qui sera déposée auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire à la fin de l'année 2022.

La DUP permet également la mise en compatibilité des documents d'urbanisme (MECDU) concernés par le projet. Cette procédure administrative a pour objectif d'adapter et de modifier les documents d'urbanisme afin que le projet en question soit réalisable. Sont concernés le schéma de cohérence territoriale du Pays Barrois, le plan local d'urbanisme intercommunal de la Haute-Saulx et le plan local d'urbanisme de Gondrecourt-le-Château. ●

Vue illustrative de la zone descenderie du centre de stockage Cigéo.

Lire le décret sur : **https://bit.ly/3nVcVVe**

« Le projet Cigéo nous projette nécessairement dans un temps long, jalonné de nombreuses décisions à venir. Avancer sur Cigéo constitue une assurance pour les générations futures, dans un contexte climatique et sociétal incertain, sans pour autant préempter les décisions futures de politique énergétique ou les innovations technologiques et scientifiques. »

Pierre-Marie Abadie,
directeur général de l'Andra

Les centres de l'Andra : quel impact sur l'environnement ?

Eau, air, sédiments, chaîne alimentaire, etc. Dans l'Aube, la Manche et en Meuse/Haute-Marne, les équipes de l'Andra réalisent et analysent chaque année des milliers de mesures et de prélèvements sur l'environnement sur et autour de ses centres.

Comprendre les phénomènes observés, prévoir leur évolution dans le temps et détecter d'éventuels écarts est une expertise clé et une mission centrale de l'Agence. Objectif : s'assurer que l'impact des centres sur l'Homme et l'environnement est et demeure très faible. Comment, dans quelles conditions et pour quels résultats ? Le point sur la surveillance environnementale.

P.10 Surveiller l'environnement : bien plus qu'une obligation règlementaire
P.12 En Meuse/Haute-Marne, la surveillance environnementale n'attend pas les déchets
P.13 Qu'est-ce que l'Andra surveille ?
P.14 Une surveillance précise et contrôlée
P.15 Surveillance environnementale : l'année 2021 en bref
P.16 Des résultats accessibles à tous
P.16 De l'environnement… à l'Homme : la méthode du « groupe témoin »
P.17 Et si l'Andra détecte une situation inhabituelle ?

Prélèvement de végétaux pour analyse au Centre de stockage de l'Aube.

Surveiller l'environnement: bien plus qu'une obligation règlementaire

La surveillance de l'environnement constitue une responsabilité de l'Andra vis-à-vis des territoires sur lesquels ses centres sont implantés.

Comme n'importe quelle activité industrielle, la gestion des déchets radioactifs n'est pas sans impact. La prise en charge et le stockage de ces déchets peuvent conduire à rejeter dans l'environnement de très faibles quantités de radioactivité et d'éléments chimiques, qui peuvent avoir un impact sur l'Homme et son environnement. *« Nos centres sont conçus, construits et exploités pour limiter au maximum notre impact environnemental,* souligne Sophie Dinant, directrice du département sûreté environnement de l'Andra. *La surveillance des rejets et de l'environnement de nos sites est l'outil indispensable qui nous permet de vérifier que nos incidences restent les plus faibles possible. »*

La surveillance environnementale est une obligation règlementaire. Pour les installations nucléaires de base (INB) comme les centres de stockage de la Manche, de l'Aube et un jour Cigéo, si celui-ci est autorisé, elle est régie notamment par la décision dite « environnement » de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et par des prescriptions en matière de rejets prises aujourd'hui par arrêté, et à terme par l'ASN, qui imposent notamment les contrôles et analyses à effectuer. Pour les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), comme le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), c'est un arrêté préfectoral, sur la base des éléments de surveillance préconisés par la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), qui impose les prélèvements et contrôles à réaliser.

Parmi les dispositions que doit suivre l'Andra, figure notamment la réalisation d'un état initial de l'environnement. Avant toute construction d'une installation, de nombreux échantillons sont prélevés afin d'obtenir des mesures qui serviront tout au long de l'exploitation de l'installation et même après sa fermeture. Ces mesures de référence permettent de garder la mémoire de l'état physico-chimique et radiologique de l'environnement. Elles sont par la suite comparées aux mesures réalisées dans le cadre de la surveillance des centres et permettent de s'assurer de l'impact minimal de leurs activités.

Une responsabilité vis-à-vis des territoires et de leurs populations

Au-delà des contraintes réglementaires, l'Andra s'impose des contraintes plus restrictives en affichant des objectifs bien en dessous

des limites réglementaires fixées par les autorités.
« Il y a aussi ce qu'on fait pour répondre le mieux possible aux questionnements des riverains, explique Sophie Dinant. *C'est très important. On doit à nos voisins une information au plus proche d'eux, très accessible et qui répond à leurs interrogations. Il nous arrive par exemple d'intégrer de nouveaux points de contrôle dans les eaux souterraines pour faire la démonstration claire qu'il n'y a ni pollutions, ni transferts problématiques liés à nos activités. »*
Et pour assurer cette surveillance scrupuleuse, l'Andra emploie des hydrogéologues, spécialistes en métrologie, chimistes, experts de la biodiversité ou ingénieurs en environnement. Autant d'expertises qui garantissent la rigueur et la qualité de la surveillance environnementale de ses centres.

Prélèvement d'un échantillon d'eau dans les Noues d'Amance, à proximité du Centre de stockage de l'Aube.

Une expertise riche d'enseignements pour l'avenir

— Le suivi environnemental des sites de stockage de l'Aube et de la Manche constitue un socle de connaissances et une expertise éprouvée qui serviront notamment de retour d'expérience pour le plan de surveillance environnemental de Cigéo, si le projet est autorisé.

Retrouvez le témoignage de Virginie Gobron, ingénieure environnement aux CI2A : **https://bit.ly/3OkuuJp**

Retrouvez la vidéo sur la surveillance de l'environnement autour du CSA : **https://bit.ly/3QVtX2X**

— 3 QUESTIONS À —

Nathalie Reynal,
adjointe du directeur de l'environnement et des situations d'urgence de l'ASN.

Plan de surveillance et limites de rejets : ce que dit la réglementation

Quelles règles sont imposées par l'ASN à l'Andra en matière de surveillance environnementale ?
La réglementation imposée à l'Andra est la même que celle qui s'applique à toutes les installations nucléaires de base (INB). Elle exige de définir et de mettre en œuvre une surveillance de leurs rejets, ainsi qu'une surveillance de l'environnement susceptible d'être affecté par l'installation.
Une décision réglementaire prise par l'ASN en 2013[1], communément appelée "décision environnement", fixe le programme de surveillance à mettre en œuvre (prélèvements et analyses, fréquences, alertes et obligations d'information…). Il doit ensuite être adapté aux caractéristiques particulières des installations, du site et de l'environnement.

Comment sont fixés les seuils et les autorisations de rejet ?
Pour chaque INB, l'exploitant formule une proposition de valeurs limites basées sur les rejets réels ou projetés de l'installation, en démontrant que l'impact associé à ces valeurs est très faible et optimisé.
Ensuite, l'ASN s'assure que l'exploitant met bien en œuvre les meilleures techniques disponibles, et fixe finalement les valeurs limites. Précisons que pour ce qui concerne les rejets de substances chimiques, l'ASN veille à ce que les seuils fixés pour les INB soient cohérents avec ceux imposés aux ICPE *(ndlr : lesquels sont fixés par la DREAL et le préfet).*

Comment la réglementation s'adapte-t-elle à l'évolution des installations ?
Tout au long de la vie d'une INB, l'ASN peut être amenée à réviser les décisions encadrant les limites de rejets ainsi que les modalités de prélèvements et de rejets, soit de sa propre initiative, soit à la demande de l'exploitant à l'occasion d'une modification notable de l'installation.
Indépendamment de ces possibles révisions, l'exploitant est tenu, lors des réexamens périodiques, de réinterroger la mise en œuvre des meilleures techniques disponibles et de présenter le retour d'expérience des rejets réels réalisés par rapport aux valeurs limites, pour permettre à l'ASN de réviser, si besoin, ces valeurs limites.

1 Décision de l'ASN n° 2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 modifiée.

En Meuse/Haute-Marne, la surveillance environnementale n'attend pas les déchets

Depuis 2000 et la création du Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne, l'Andra suit et étudie de près l'environnement dans lequel pourrait être implanté le projet Cigéo.

Le Laboratoire souterrain de l'Andra permet aux scientifiques et ingénieurs d'expérimenter des techniques de creusement et de soutènement de galeries, et d'étudier le comportement de la roche, afin de définir et garantir les exigences de sécurité et de sûreté d'un stockage géologique à long terme. Aucun colis de déchets radioactifs n'y est donc stocké. Mais ce site industriel doit répondre à des exigences en matière de surveillance environnementale.

> ***« Plus on connaîtra l'environnement dans lequel nous sommes, plus le plan de surveillance qui sera établi si le projet Cigéo est autorisé sera efficace et adapté. »***
>
> **Jean-Philippe Mouronval,**
> chef du service qualité, environnement, documentation du Laboratoire souterrain de l'Andra au Centre de Meuse/Haute-Marne

« Lorsqu'un industriel obtient une autorisation d'exploitation, il doit en retour répondre à des obligations de mesure d'impact, explique Jean-Philippe Mouronval, chef du service qualité, environnement, documentation du Laboratoire. *En Meuse/Haute-Marne, la loi sur l'eau ainsi que la règlementation ICPE nous imposent donc de mesurer nos impacts sur les eaux souterraines ou les ruisseaux, mais aussi nos impacts sonores, sur l'air, le sol, la faune ou la flore. »*

Au Laboratoire, un bilan environnemental annuel

Environ 3 000 mesures sont ainsi effectuées chaque année et comparées aux mesures faites avant l'implantation du Laboratoire. En complément, sur demande du comité local d'information et de suivi (Clis) du Laboratoire souterrain, l'Andra réalise un suivi radiologique dans l'environnement du site. *« Nous mesurons donc régulièrement la radioactivité dans l'eau ainsi que sur des bio-indicateurs, de la mousse prélevée en aval du site par exemple. Ces mesures nous permettent d'affiner nos connaissances sur les comportements de la radioactivité naturelle autour du centre »,* détaille Jean-Philippe Mouronval.

L'ensemble des résultats obtenus fait l'objet d'un bilan environnemental annuel publié par l'Andra. Le principal impact du Laboratoire est par exemple lié à l'éclairage ou à la circulation du personnel. *« Connaître nos impacts permet de travailler aussi sur les façons de les réduire,* poursuit Jean-Philippe Mouronval. *À l'inverse, les résultats des analyses nous font prendre conscience que nos impacts peuvent être bénéfiques. En créant un bassin d'orage et en plantant des arbres et autres végétaux autour, nous avons par exemple favorisé le développement d'une biodiversité assez riche. »*

L'OPE : 900 km² à la loupe

À cette surveillance environnementale s'ajoutent les activités de l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE). Depuis sa création en 2007, il a pour objectif d'établir un état des lieux de l'environnement. Cet outil de recherche permet de mieux connaître l'environnement où pourrait voir le jour Cigéo. Les prélèvements qu'effectuent les experts et partenaires de l'Andra sont stockés dans l'Écothèque afin de conserver la mémoire de la biodiversité locale. Quant aux données issues d'analyses, elles vont notamment permettre, combinées aux bilans du Laboratoire, d'améliorer encore le suivi environnemental à l'avenir. Plus l'environnement autour du site sera étudié et connu, plus le plan de surveillance, qui sera établi si le projet Cigéo est autorisé, sera efficace et adapté.

Prélèvements à la tour à flux du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne, à Montiers-sur-Saulx.

Qu'est-ce que l'Andra surveille ?

Pour assurer un suivi radiologique, physico-chimique, hydrogéologique et écologique de l'environnement des sites de l'Aube et de la Manche, des analyses sont effectuées, chaque année, sur l'air, les eaux souterraines et superficielles (pluie et ruisseaux), les sédiments, mais aussi sur la chaîne alimentaire.

SURVEILLANCE ATMOSPHÉRIQUE

Mât météo
Mesures de température, vitesse et direction du vent, ensoleillement.

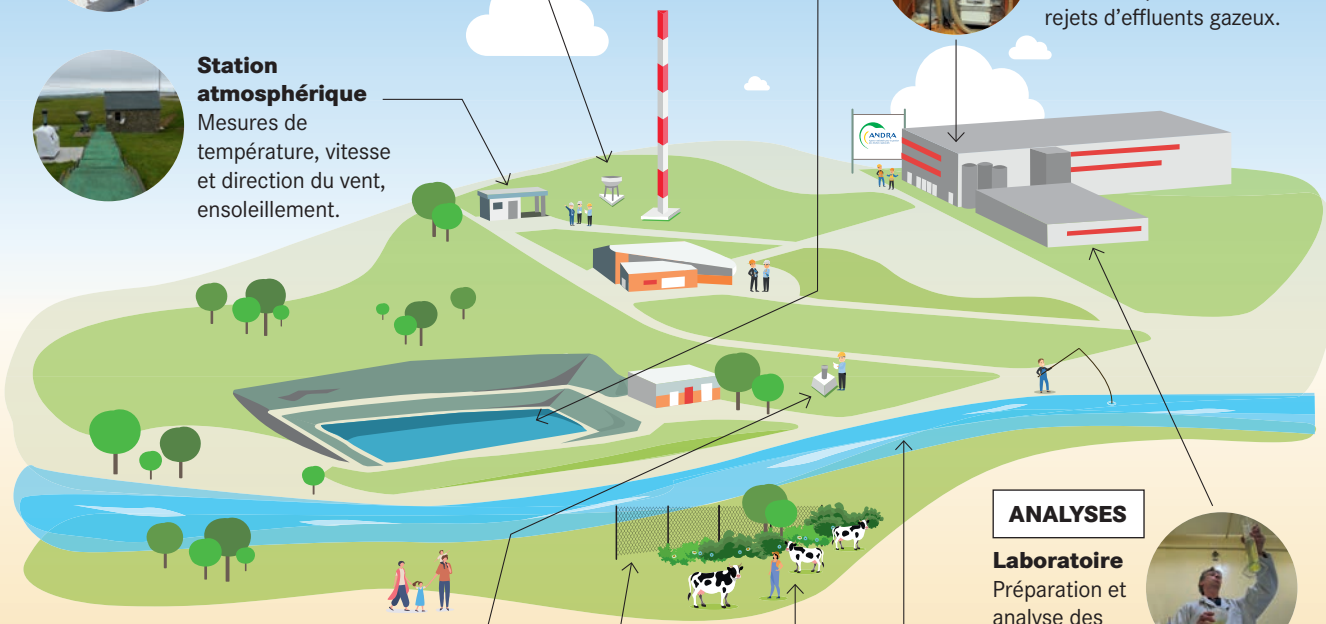
Pluviomètre
Analyse radiologique et mesure de la hauteur des eaux de pluie.

Station atmosphérique
Mesures de température, vitesse et direction du vent, ensoleillement.

SURVEILLANCE DES EFFLUENTS

Bassin d'orage
Analyses des eaux de ruissellement avant déversement dans les Noues d'Amance (Aube), dans les ruisseaux de la Sainte Hélène, du Grand Bel et des Roteures pour la Manche. Mesure et prélèvement des rejets d'effluents liquides.

Cheminée de l'atelier de conditionnement des déchets (Aube)
Mesure et prélèvement des rejets d'effluents gazeux.



ANALYSES

Laboratoire
Préparation et analyse des échantillons.

SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

Piézomètre
Mesure de la hauteur de la nappe, prélèvement et analyse des eaux.

SURVEILLANCE DU RAYONNEMENT AMBIANT

Dosimètres
Mesure du rayonnement ambiant à la clôture des centres.

SURVEILLANCE DES ÉCOSYSTÈMES

Écosystèmes aquatiques
- Suivi hydrobiologique et piscicole.
- Prélèvements et analyse des eaux.

Écosystèmes terrestres
- Aire de prélèvements des végétaux pour analyses.
- Suivi de la chaîne alimentaire (lait et céréales).

À quoi sert le bassin d'orage du CSA ?
https://bit.ly/3R0sfNY

Une surveillance précise et contrôlée

Pour mener les analyses nécessaires à la surveillance environnementale de ses sites, l'Andra s'appuie sur son propre laboratoire d'analyses radiologiques ainsi que sur l'expertise complémentaire d'autres laboratoires spécialisés. Des mesures et des analyses qui, pour être valides, doivent obtenir les agréments de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

C'est au Centre de stockage de l'Aube (CSA) qu'est situé le laboratoire d'analyses de l'Andra. Ici une équipe dédiée, dirigée par Hervé Caritey, analyse des milliers d'échantillons (d'eau, d'air, de végétaux, etc.) prélevés chaque année sur et autour des deux installations dans l'Aube (le CSA et le Cires – Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage), et le Centre de stockage de la Manche (CSM).
Ce dispositif permet d'effectuer un suivi régulier et rigoureux des mesures, et d'être réactif en cas de détection d'une mesure inhabituelle. Mais pour que les résultats de chaque analyse soient valides, l'Andra doit respecter scrupuleusement les normes et les règlementations en vigueur. L'organisation est ainsi conçue dans le respect des exigences de la norme ISO 17025, qui encadre le travail de laboratoire, les prélèvements et les moyens mis en œuvre.

Contrôle d'échantillons au laboratoire d'analyse du CSA.

Un cadre d'analyse très strict

Pour chaque typologie d'analyse, l'Andra doit obtenir un agrément de l'ASN, afin de garantir la diffusion de résultats rigoureux sur le site Internet du Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement (RNM) et auprès du grand public. Ces agréments s'appliquent à 17 catégories d'analyses radiologiques dans 5 compartiments environnementaux : eau, sols, végétaux, aérosols, gaz. *« Notre laboratoire détient 26 agréments qui sont délivrés pour 5 ans maximum, nous devons donc en renouveler environ 5 par an »*, précise Hervé Caritey. Et pour les 10 % d'analyses qu'elle n'effectue pas, l'Agence fait appel à des laboratoires prestataires qui doivent évidemment justifier de leurs agréments ASN. Ils font aussi l'objet d'un audit annuel des experts de l'Andra et doivent être reconnus par le Comité français d'accréditation qui atteste de leurs compétences et de leur impartialité.

In fine, tous les résultats font l'objet d'un rapport transmis aux chargés d'affaires « Environnement » de l'Andra, qui centralisent toutes les mesures, s'assurent de leur cohérence par rapport à un historique de référence, et peuvent demander des contre-analyses.

26

C'est le nombre d'agréments de l'ASN que détient l'Andra depuis 2008

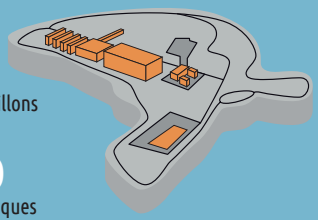
Des analyses comparées pour garantir l'exactitude des résultats

— L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) procède à des essais dits de comparaison interlaboratoire : des échantillons inconnus d'eau, de sol ou de végétaux sont envoyés à tout laboratoire demandant un agrément. Chacun les analyse avec ses méthodes puis envoie les résultats à l'IRSN, qui est seul à connaître les valeurs attendues, et peut alors les valider ou non.
À ce gage de crédibilité technique s'ajoutent des contrôles imprévus. L'ASN mène régulièrement des inspections au cours desquelles elle réalise des prélèvements supplémentaires, en plus de ceux réalisés par l'Andra. Les commissions locales d'information (Cli) mènent également des contre-analyses.

Surveillance environnementale : l'année 2021 en bref

Les milliers d'analyses réalisées dans le cadre de la surveillance environnementale démontrent le très faible impact des centres sur l'Homme et l'environnement. Dans l'Aube comme dans la Manche, cet impact est très largement inférieur à la limite réglementaire et à l'impact de la radioactivité naturelle.

CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE

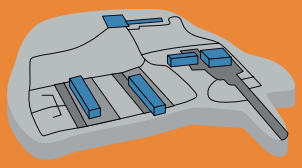


2 440 prélèvements d'échantillons

16 820 analyses radiologiques et physico-chimiques

0,000 000 13 mSv*
C'est l'impact radiologique évalué sur un groupe témoin théorique (cf. page suivante)

CENTRE INDUSTRIEL DE REGROUPEMENT, D'ENTREPOSAGE ET DE STOCKAGE (AUBE)

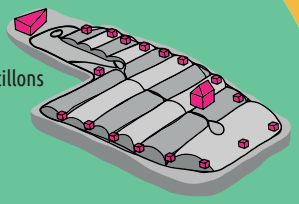


900 prélèvements d'échantillons

1 500 analyses radiologiques et physico-chimiques

En 2021, absence d'impact significatif sur l'environnement lié aux activités du centre.

CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE



2 170 prélèvements d'échantillons

12 700 analyses radiologiques et physico-chimiques

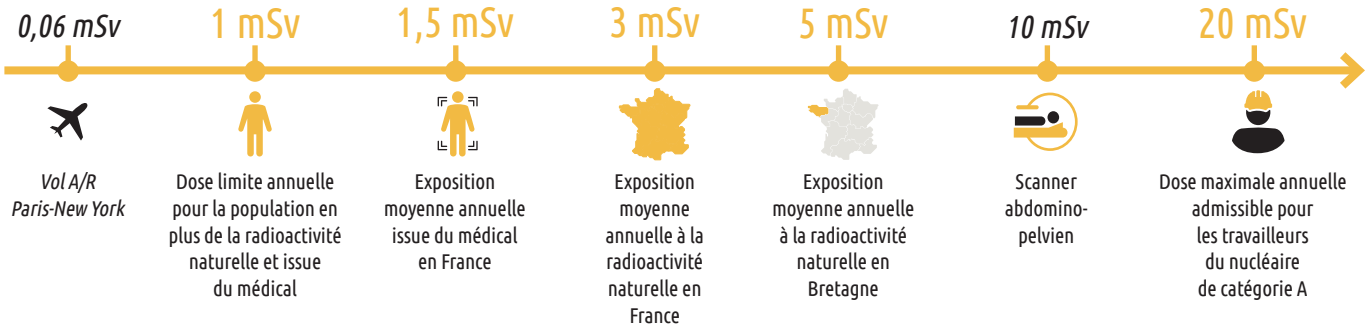
0,000 11 mSv
C'est l'impact radiologique des rejets dans le ruisseau de la Sainte-Hélène, évalué sur un groupe témoin théorique (cf. page suivante)

Pour lire l'intégralité des rapports d'information 2021 des centres de l'Aube, rendez-vous sur : **https://bit.ly/3lqXn5f**

Pour lire l'intégralité des rapports d'information 2021 du CSM, rendez-vous sur : **https://bit.ly/3P13UGj**

*mSv : millisievert.

Repères



Des résultats accessibles à tous

La qualité de la surveillance environnementale menée par l'Andra repose aussi sur la bonne diffusion des résultats.

Depuis 2006, dans le cadre de la transparence et de la sécurité nucléaire, l'Andra, comme tous les autres exploitants nucléaires, publie chaque année un rapport réglementaire annuel détaillant son activité et les résultats de sa surveillance de l'environnement pour chacune de ses installations nucléaires de base, à savoir le Centre de stockage de la Manche (CSM) et le Centre de stockage de l'Aube (CSA). Elle publie également, dans une volonté d'informer le grand public, ce même document pour le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), même si la réglementation ne l'impose pas. Tous ces rapports sont disponibles sur le site de l'Agence **www.andra.fr.**

De plus, tous les résultats de mesures de radioactivité réalisées par l'Andra sont centralisés par le Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement (RNM). Placé sous l'égide de l'ASN et géré par l'IRSN, ce réseau recueille chaque mois les données transmises par l'Agence, les vérifie puis les publie à destination de tous sur le portail **www.mesure-radioactivite.fr**, où ces données rejoignent celles également publiées par d'autres exploitants d'installations nucléaires.
Enfin, rappelons que, comme pour toute installation nucléaire de base, les activités du CSA et du CSM sont respectivement suivies par une commission locale d'information (Cli) dont l'objectif est d'informer régulièrement sur le fonctionnement des centres. Dans le cadre de leurs attributions, ces instances, totalement indépendantes, composées notamment d'élus, et de représentants d'associations environnementales, ont la possibilité de faire réaliser des contre-expertises sur les résultats de la surveillance effectuée par l'Andra.

—

Pour contacter le Cli du Laboratoire de l'Andra en Meuse/Haute-Marne:
Plus d'infos sur **www.clis-bure.fr**
03 29 75 98 54

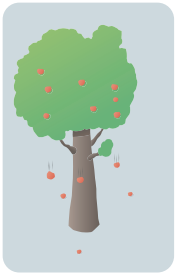
De l'environnement… à l'Homme: la méthode du « groupe témoin »

Sur la base des mesures qu'elle réalise pour surveiller l'environnement, l'Andra effectue aussi des modélisations pour évaluer l'impact de ses activités sur l'Homme.

Les prélèvements et les analyses effectuées sur et autour des centres de l'Andra permettent de surveiller la présence (ou non) de radionucléides provenant des installations de stockage. Ces mesures factuelles et concrètes, qui s'expriment en becquerels, ne permettent toutefois pas de savoir quel impact ont ces radioéléments sur l'être humain. Pour ce faire, l'Andra procède à une évaluation, réalisée à partir de modélisations mathématiques. Il est imaginé un groupe de référence théorique qui vivrait à proximité des installations. Ce groupe « témoin », composé d'habitants de tranches d'âge différentes et dont les habitudes de vie et de consommation s'approchent le plus possible de la réalité, consommerait une grande partie de produits issus de leur propre jardin.
Des modèles mathématiques, reconnus au niveau international, permettent d'évaluer comment les becquerels rejetés dans l'eau, l'air et les sols pourraient être transférés aux animaux et aux végétaux, et enfin à ce groupe théorique qui les consomment. Ces modèles permettent d'évaluer l'impact que pourraient avoir ces radionucléides sur eux. Cet impact s'exprime généralement en sievert ou en millisievert (1 Sv = 0, 001 mSv).

Par exemple, pour le CSA, en 2021, le groupe témoin aurait ainsi reçu 0,000 000 13 mSv, à titre de comparaison, l'exposition moyenne de la radioactivité naturelle en France est de 3 mSv (source IRSN).

Trois unités sont fréquemment utilisées pour mesurer la radioactivité et son impact sur la matière vivante: le Becquerel (bq), le Gray (Gy) et le Sievert (Sv).



Le nombre de pommes qui tombent peut se comparer au **Becquerel** (nombre de désintégrations par seconde).

Le nombre de pommes reçues par le dormeur peut se comparer au **Gray** (dose absorbée).

L'effet laissé sur son corps selon le poids ou la taille des pommes peut se comparer au **Sievert** (effet produit).

Et si l'Andra détecte une situation inhabituelle ?

**Parce que ce sont des installations industrielles classées, les sites de l'Andra font l'objet d'autorisations de rejets régies par le code de l'environnement.
Ces limites fixées par les Autorités (cf. p.11) exigent de l'Andra qu'elle surveille strictement et régulièrement des éléments prévus dans l'eau, l'air ou encore les sols.
Que se passe-t-il en cas de résultats inhabituels ? Explications.**

« À l'Andra, nous nous sommes fixés, dans tous nos centres, des seuils d'alerte et d'alarme très inférieurs aux limites réglementaires afin de détecter le plus tôt possible toute anomalie radiologique ou physico-chimique, souligne Julien Recarte, chef du Centre de stockage de la Manche (CSM). *En cas de dépassement, nous parlons d'"évènement intéressant". Pour le traiter, nous pouvons notamment accroître la fréquence des prélèvements sur un point donné ou sur des points alentour. Dans tous les cas, dès que l'on détecte une situation qui présente un écart par rapport à nos seuils d'alerte, nous lançons une procédure interne afin de tracer les causes, les conséquences et les potentielles actions mises en œuvre pour y remédier. »*
Ces seuils d'alerte sont fixés de manière à pouvoir détecter toute situation inhabituelle avant qu'elle ait un impact sur l'environnement. L'objectif est de pouvoir intervenir avant. Lorsque ces seuils sont atteints, ils sont recensés et l'information transmise aux autorités comme l'ASN et à la Cli.
Et si malgré ce dispositif d'alerte intermédiaire, un des seuils fixés par le code de l'environnement venait à être dépassé, un protocole différent se met en œuvre.

Information et intervention rapides garanties

« Lorsqu'un seuil réglementaire est dépassé, on parle d'évènement significatif, explique Julien Recarte. *Au moment de la déclaration à l'ASN qui doit se faire le plus tôt possible, il revient à l'exploitant de classer l'événement selon l'échelle internationale de classement des évènements nucléaires et radiologiques (l'échelle INES) qui va de 0 à 7. Proposition que l'ASN confirmera ou fera évoluer selon son analyse. Les niveaux 0, 1 étant sans gravité mais à signaler, à comprendre et à suivre, et le niveau 7 qualifiant des accidents majeurs comme Fukushima ou Tchernobyl. »*
En premier lieu l'Andra doit, dans les 48 heures maximum, prévenir l'ASN ainsi que la Cli. En parallèle, les mesures sont vérifiées pour confirmer le dépassement. La nature de l'évènement va déterminer les étapes à suivre pour résoudre l'origine du problème et faire en sorte qu'il ne se répète pas. Des étapes sont identifiées dans les référentiels d'exploitation de l'Andra.

Aucun évènement significatif à déclarer en 2021

— En 2021, le Centre de stockage de l'Aube n'a connu aucun évènement significatif relatif à la radioprotection des personnes, à la sûreté des installations ou à la protection de l'environnement nécessitant une déclaration à l'ASN. Néanmoins, l'épisode pluvieux remarquable des 14 et 15 juillet 2021, qui a conduit à un rejet d'eau pluviale du site dans le ruisseau des Noues d'Amance, a été classé évènement intéressant par l'Andra. Il a donc fait l'objet d'un suivi renforcé et minutieux ainsi que d'une information à l'ASN.
Sur le Centre de stockage de la Manche, aucun événement non plus n'a eu d'impact sur la population et l'environnement, ni de conséquence pour la sûreté. Des trois évènements intéressants déclarés à l'ASN en 2021, deux provenaient d'écoulements d'eau constatés sur le réseau d'eau potable et sur une des canalisations du réseau souterrain, et l'autre de l'arrêt momentané d'un système de prélèvement d'air. Les interventions nécessaires au rétablissement de ces instruments ont été réalisées.

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'Andra valorise et sécurise ses innovations

Accroître ses connaissances, développer de nouvelles technologies, innover : autant d'impératifs pour l'Andra afin de maintenir, sur le long terme, un haut niveau d'excellence dans la gestion des déchets radioactifs. Cela se traduit notamment par une politique dynamique en matière de propriété intellectuelle, portée par Laurie Bara et Louis Jeudi de Grissac. Explications.

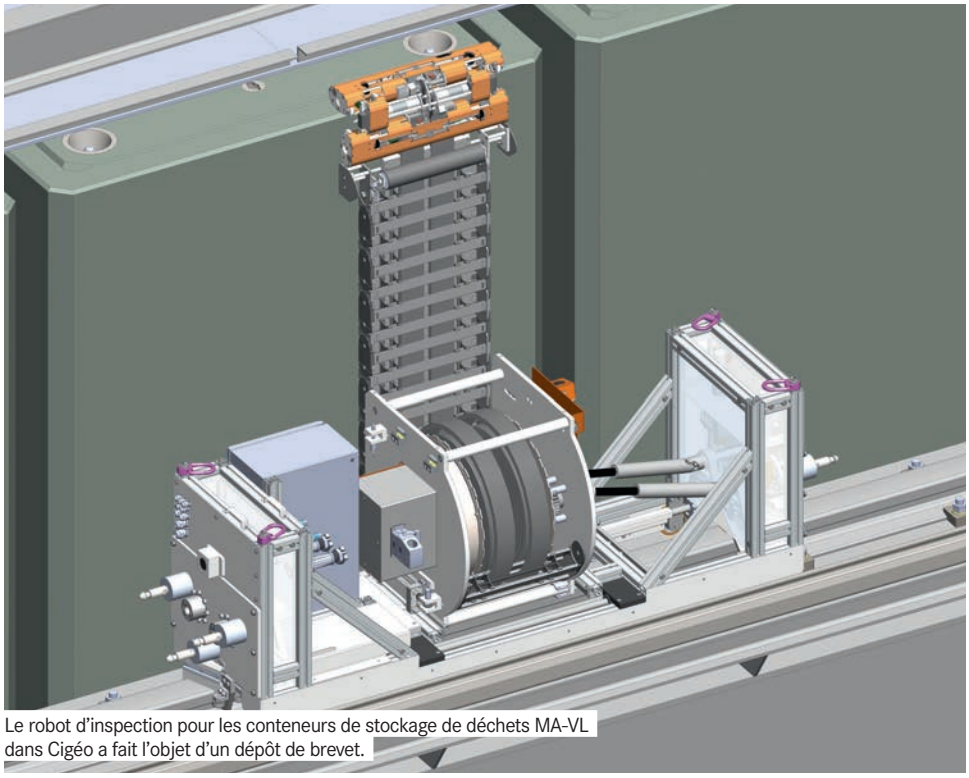
Par leur nature, les activités de l'Andra s'inscrivent sur le long terme. L'innovation est donc un pilier indispensable pour l'Agence afin de mener à bien les projets d'ampleur dont elle est en charge, à l'instar de Cigéo. De la recherche et développement (R&D) à l'ingénierie, en passant par les activités d'exploitation industrielle, les équipes de l'Andra, en lien avec de nombreux partenaires, sous-traitants ou fournisseurs, contribuent à l'émergence d'innovations scientifiques et techniques variées. Afin de les protéger et les promouvoir, l'Andra mène depuis 2009 une politique active en matière de propriété intellectuelle. Cette stratégie se caractérise principalement par le dépôt de demandes de brevet et par leur valorisation auprès de partenaires et autres agences homologues étrangères.

Pourquoi un brevet ?

Le dépôt d'une demande de brevet permet à son titulaire de rester propriétaire de l'invention qu'il a développée, en encadrant ou empêchant son utilisation par des tiers. Cette démarche a pour but de garantir la libre exploitation du fruit des activités de recherche et développement. *« Ces conditions sont essentielles pour permettre à l'Andra d'exploiter de façon sécurisée et sur le long terme les technologies qu'elle développe. L'enjeu est important, notamment pour Cigéo, un projet de grande ampleur avec une multitude de dimensions techniques et une exploitation sur plus de 100 ans »*, explique Louis Jeudi de Grissac.

D'où l'importance de détecter et d'évaluer très tôt les potentielles innovations liées aux différentes activités de l'Agence. *« Au-delà de la sensibilisation des équipes en interne à ces enjeux, notre rôle d'ingénieur propriété intellectuelle consiste à les accompagner dans la protection de leurs innovations : lorsqu'une invention est identifiée, sa brevetabilité est d'abord évaluée. Puis, le cas échéant, le dépôt d'une demande de brevet est entrepris. Ce travail s'effectue en étroite collaboration avec le ou les inventeurs associés »*, complète Laurie Bara.

L'Andra et la société CMC disposent de plusieurs brevets sur des voussoirs monobloc compressibles qui contiennent une couche avec un comportement élasto-plastique pour amortir la convergence de la roche qui a tendance à se refermer sur les galeries après leur creusement.



Le robot d'inspection pour les conteneurs de stockage de déchets MA-VL dans Cigéo a fait l'objet d'un dépôt de brevet.

80 familles de brevets

« Nous avons aujourd'hui un portefeuille de brevets de près de 80 inventions qui reflète la capacité de l'Andra à innover, qui contribue à sa légitimité et qui va continuer à se développer », indique Laurie Bara.

Les technologies brevetées de l'Andra concernent des domaines variés comme la formulation de bétons pour les colis et les ouvrages de stockage, la robotique pour la manutention des conteneurs ou la surveillance des installations, les techniques de creusement et de revêtement des ouvrages souterrains, les nouveaux matériaux (géopolymères), etc.

Plus spécifiquement, peuvent être cités : un funiculaire pour le transport sécurisé des futurs colis de Cigéo de la surface vers le fond ; des voussoirs[1] compressibles pour le revêtement des galeries souterraines ; une structure de protection temporaire et modulaire (Premorail®) pour les alvéoles de stockage sur centre de surface ; un dispositif d'étalonnage des capteurs à fibre optique pour la mesure de température (Evertherm®), etc.

Plusieurs demandes de brevets sont fréquemment déposées sur une même technologie, soit par dépôt simultané de plusieurs demandes afin de protéger individuellement tous les éléments innovants qui la composent, soit par le dépôt de demandes au fil du temps sur une technologie afin de protéger ses perfectionnements. *« Ces deux approches, qui peuvent être indépendantes ou associées, donnent lieu à la constitution de "grappes de brevets" »*, précise Louis Jeudi de Grissac.

Une approche partenariale

Si l'Andra s'attache à sécuriser contractuellement l'ensemble de ses activités et notamment à conserver la propriété de ses technologies afin de préserver sa liberté d'exploitation pour ses activités industrielles, elle soutient également la copropriété avec ses partenaires ayant contribué à l'invention et la valorisation commerciale et industrielle de ses inventions, y compris hors du domaine de la gestion des déchets radioactifs.

L'Andra collabore en effet avec de nombreux partenaires externes, tels que les ingénieries, bureaux d'études, laboratoires de recherche, mais également maîtres d'ouvrage et agences étrangères homologues. L'ouverture au partage de ses inventions à ses partenaires, *via* la concession de licences d'exploitation, participe à la promotion et à la valorisation de l'expertise de l'Agence.

Cette pratique favorise également la mutualisation de retours d'expérience et conduit souvent à l'émergence de perfectionnements des technologies et des savoir-faire. *« Nous ne travaillons pas seuls. Au contraire, nous collaborons avec de nombreux partenaires pour développer des synergies, pour améliorer ou valoriser nos technologies, pour partager nos expertises ! »*, conclut Louis Jeudi de Grissac. ●

1 Voussoir : élément de structure préfabriqué en béton utilisé pour former le revêtement d'un tunnel

> ***« Nous ne travaillons pas seuls. Au contraire, nous collaborons avec de nombreux partenaires pour développer des synergies, pour améliorer ou valoriser nos technologies, pour partager nos expertises ! »***
>
> **Louis Jeudi de Grissac,**
> ingénieur à l'Andra

Le glossaire de la propriété intellectuelle

— **Brevet :** titre de propriété industrielle protégeant une invention, délivré au titulaire par un office national sur un territoire pendant une durée de 20 ans maximum.

— **Demande de brevet :** état du brevet avant qu'il ne soit délivré, lorsqu'il est encore à l'étude (en « demande ») auprès de l'office pour lequel une protection a été demandée.

— **Famille de brevets :** regroupe l'ensemble des demandes de brevet et des brevets protégeant une même invention dans un ou plusieurs pays. La notion se rapproche de celle d'un arbre généalogique.

Des objets radioactifs en héritage

Chaque année, l'Andra collecte près d'une centaine d'objets radioactifs chez des particuliers. Transmis de génération en génération, souvent oubliés dans une cave ou un grenier, ils sont des témoins de l'histoire des sciences et de la radioactivité. Focus historique sur des objets radioactifs d'un autre temps auquel nous invite le Musée Curie.

Infirmières dans le couloir des salles de traitement d'un dispensaire.

À Paris, pousser les portes du Musée Curie, c'est un peu marcher sur les traces de « la famille aux cinq prix Nobel ». Dans ce lieu où était installé le laboratoire au sein duquel Marie Curie puis Irène et Frédéric Joliot-Curie ont mené des expériences scientifiques qui ont marqué l'histoire, le visiteur remonte le temps. De la découverte de la radioactivité jusqu'à ses premières applications médicales, en passant par les « folles années » d'engouement commercial pour le radium… l'exposition d'objets anciens, scientifiques et parfois plus anecdotiques, en dit long sur la manière dont la radioactivité a fait avancer la science et changer la société.

Pierre et Marie Curie dans leur laboratoire, dit « l'atelier de la découverte »

De la physique à la médecine

Mais comment débute cette histoire ? Après la découverte de la radioactivité naturelle par Henri Becquerel en 1896, des recherches expérimentales sont entreprises par Pierre et Marie Curie pour comprendre la nature de ces rayonnements et conduisent à la mise au jour d'un nouvel élément chimique : le radium. Afin de détecter et mesurer la radioactivité, des appareils et instruments scientifiques d'une grande diversité sont utilisés : quartz piézoélectrique, électromètre à quadrants, chambre d'ionisation…

En 1901, Pierre Curie décrit les effets physiologiques du radium. Les Curie ouvrent la voie aux premières applications thérapeutiques de la radioactivité en dermatologie et dans le traitement des cancers. Celles-ci vont se développer à l'aube de la Première Guerre mondiale dans le cadre de l'Institut du radium, regroupant les laboratoires Curie et Pasteur, puis dans les années 1920, avec la création d'appareils de télécuriethérapie et de röntgenthérapie (premières techniques d'irradiation externe).

La fille du couple Curie, Irène, et son mari Frédéric Joliot prendront la suite et feront émerger l'existence de nouveaux éléments radioactifs grâce à leurs travaux sur la nature de l'atome.

Musée Curie, une collection unique

Quartz piézo-électrique.

— Restés intacts, le bureau et le laboratoire personnel de Marie Curie constituent le cœur du musée situé à l'Institut Curie, à Paris. L'autre partie de la collection est constituée d'instruments scientifiques et objets divers qui datent de la grande époque du radium. L'aspect sanitaire est ici une question clé. *« D'anciens chercheurs du laboratoire qui avaient conservé des objets sont venus nous les rapporter. Certains d'entre eux sont radioactifs – bien que très faiblement – et donc conservés dans des réserves avec toutes les précautions d'usage et sous la surveillance permanente d'un personnel compétent »*, explique Renaud Huynh, directeur du musée. *« La réglementation, très stricte en France depuis les années 1980, nous l'impose. »* Un vestige en a récemment fait les frais : l'armoire de Marie Curie retrouvée récemment chez sa petite-fille qu'il n'a malheureusement pas été possible de conserver. *« Difficile de faire la balance entre le risque réel et l'intérêt patrimonial d'un objet »*, concède Renaud Huynh. Mais, parce que la mémoire matérielle joue un rôle fondamental dans la compréhension de notre histoire, *« un débat mériterait d'être mené sur ce sujet délicat et passionnant ».*

Cf. interview page suivante

La folle épopée du radium

Ce nouvel élément aux propriétés inédites ne devait pas rester l'apanage des seuls scientifiques et du corps médical. Le « rayonnement » du radium gagne peu à peu la société tout entière. Dans l'entre-deux-guerres, paré de toutes les vertus, il fait l'objet d'un tel engouement qu'on parle aujourd'hui des « années folles du radium ». Ingrédient pour des **produits de beauté,** prescrit en cure thermale ou utilisé à domicile avec les fameuses « fontaines de radium », il est synonyme de bien-être et promesse de jouvence. L'industrie qui s'est emparée de cette manne met aussi sur le marché les objets les plus divers à base de radium, comme des **montres et des réveils aux aiguilles phosphorescentes.** Un vrai phénomène de mode !

Un héritage pas comme les autres

Dès 1937, l'interdiction du radium dans les produits manufacturés met fin à cette frénésie, après que la communauté scientifique et médicale a pris conscience de ses dangers. Relégués au grenier, ces objets radioactifs sont aujourd'hui des vestiges dont les particuliers sont incités à se séparer et que les experts de l'Andra viennent collecter gratuitement au domicile des particuliers avant de les prendre en charge sur ses centres, dans l'Aube. En cas de doute, un conseil : si l'objet suspecté ne mentionne pas la présence de radium, le placer dans l'obscurité et voir s'il brille peut donner une indication. En attendant sa prise en charge, le mieux est de l'emballer dans un sac plastique et de le placer dans une pièce à l'écart, qu'on se le dise ! ●

La découverte de la radioactivité en 7 dates

1896

Découverte de la radioactivité par Henri Becquerel

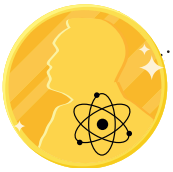
1898

Découverte du polonium et du radium par Marie et Pierre Curie

1901

Publication sur les effets physiologiques du radium par Pierre Curie et Henri Becquerel

1903



Pierre et Marie Curie reçoivent le prix Nobel de physique partagé avec Henri Becquerel

1909

Création de l'Institut du radium puis de la Fondation Curie en 1921 qui deviendra l'Institut Curie en 1970

1935

Frédéric et Irène Joliot-Curie reçoivent le prix Nobel de chimie « en reconnaissance de leur synthèse de nouveaux éléments radioactifs »

1936

Interdiction de l'utilisation du radium à des fins non médicales

INTERVIEW

Quel avenir pour les objets radioactifs historiques ?

Thomas Beaufils,
maître de conférences
à l'université de Lille

Des instruments de travail de Marie Curie aux objets au radium utilisés dans les années 1930-1940… Comment répertorier et conserver les objets radioactifs historiques ? Faut-il systématiquement les considérer comme des déchets ? Si la loi en la matière est inflexible, la valeur patrimoniale de certains objets mériterait d'en repenser les principes de conservation. C'est le point de vue de Thomas Beaufils, maître de conférences à l'université de Lille, auteur d'un travail de recherche sur les collections du musée Curie à Paris. Interview.

Votre travail s'inscrit dans le cadre de la conservation préventive des objets historiques. En quoi consiste cette discipline ?
Thomas Beaufils : La conservation préventive, c'est la science ou l'art de conserver un objet selon des critères spécifiques afin qu'il puisse durer le plus longtemps possible. Il faut savoir qu'à chaque fois qu'on stocke des objets ou qu'on les touche, si on n'a pas une connaissance exacte de leur nature, on peut créer des dégradations irréversibles qui vont faire que, pour les générations futures, l'objet ne pourra plus être analysé par les chercheurs ou perdra de sa valeur patrimoniale, voire disparaîtra définitivement car trop endommagé.

Fils d'iridium utilisés en radiothérapie.

Vous vous intéressez au « patrimoine radioactif » des collections du musée Curie à Paris. De quoi parle-t-on ?
T. B. : On trouve beaucoup d'objets radioactifs dans les musées. Certains d'entre eux se singularisent par le fait qu'ils sont hors du commun. Aujourd'hui en France, à partir du moment où un objet présente des traces de contamination par la radioactivité, il ne peut pas être considéré comme relevant du patrimoine historique, peu importe l'époque. Chez nous (contrairement à la Suisse, aux États-Unis, au Japon ou aux Pays Bas) quasiment aucun musée n'est capable de les récupérer dans de bonnes conditions, parce qu'il n'existe pas de lieu ou de procédure qui permettrait de les conserver correctement et d'assurer la radioprotection des visiteurs et des personnels des musées. Tout est à faire… C'est une réflexion qu'a entamée le musée Curie.

Pour vous, il est important de conserver les traces de radioactivité sur ces objets…
T. B. : Oui. Car si on se lance dans une opération de décontamination ou si on retire les sources radioactives d'origine, ce qui arrive encore trop fréquemment, on se retrouve avec un objet qui n'a plus vraiment de sens en soi car privé de sa valeur intrinsèquement historique. Ainsi si l'on supprimait la radioactivité de tous les objets radioactifs utilisés par Marie Curie, il ne resterait alors plus aucune trace physique et décelable de la particularité de son travail.

Quelles sont vos préconisations ?
T. B. : Il faut que nous apprenions à conserver ces objets en toute sûreté. Je plaide pour que le public ait une vision plus réelle de la radioactivité et cela passe notamment par des lieux d'exposition et de la sensibilisation. Il faudrait aussi dresser un inventaire massif des objets radioactifs anciens, ce qui est très compliqué. Enfin, il faut ouvrir la discussion pour rendre acceptable ce risque et qu'une solution collective soit trouvée. Parce qu'ils furent à l'origine d'avancées et aussi malheureusement de destructions majeures, ces objets ont parfois une valeur historique considérable… La radioactivité dite « historique » fait partie de l'histoire de l'humanité, et pour cette raison, elle doit être conservée et exposée. ●

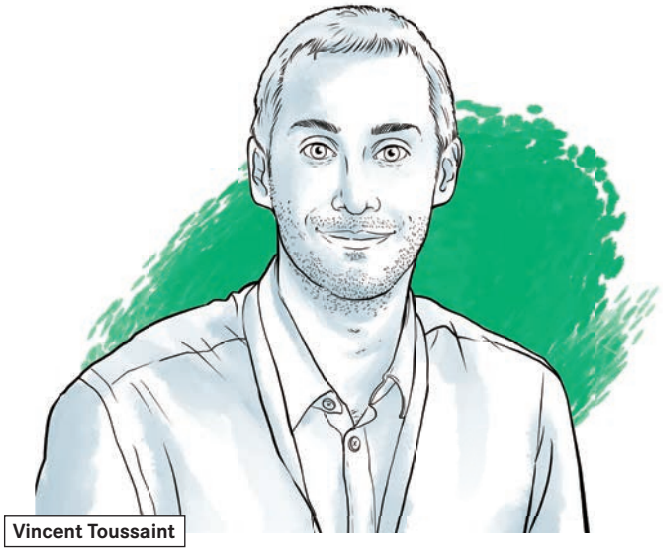
Le saviez-vous ?

— Il y a une centaine d'années, le radium était utilisé dans de nombreux objets du quotidien. Auréolé de vertus curatives, on le retrouvait dans des produits cosmétiques ou d'horlogerie. Ces « folles années » du radium se sont éteintes dans les années 1930-1940, mais elles ont laissé des traces, et l'on retrouve encore aujourd'hui des objets au radium chez les particuliers. Au titre de sa mission de service public, l'Andra en collecte environ une centaine par an.

PORTRAIT

Vincent Toussaint : la sécurité avant tout

La sécurité d'un site à moins 490 mètres sous terre comme le Laboratoire souterrain ne laisse rien au hasard : la maîtrise des risques est un préalable à tout ce qui s'y passe. Jour après jour, une équipe veille à ce que les collaborateurs de l'Andra et intervenants extérieurs travaillent dans les meilleures conditions, pour leur sécurité et celle du site. Rencontre avec Vincent Toussaint, ingénieur sécurité, au sein du service protection et prévention des risques. Un métier qui demande rigueur, curiosité, ténacité et persévérance.



Vincent Toussaint

C'est en tant que stagiaire DUT *« Hygiène et sécurité environnement »* que Vincent Toussaint a découvert l'Andra en 2009. *« Ma première motivation était de devenir pompier, puis j'ai découvert la prévention. J'ai trouvé très intéressant de pouvoir travailler sur des évènements pour éviter qu'ils ne se produisent. J'ai poursuivi des études d'ingénieur en gouvernance des risques, et je l'ai fait en alternance, à l'Andra. »* Une fois diplômé, en 2012, il a été embauché en tant qu'ingénieur sécurité au Centre de Meuse/Haute-Marne. *« Ce poste était une opportunité dans un métier que j'avais choisi mais ce n'est pas un poste comme un autre ! À l'Andra, j'ai la chance de pouvoir travailler en prévention dès le début des projets, et ce centre étant un lieu d'expérimentation, les missions sont très variées. C'est très stimulant. »*

Prévenir et se préparer à intervenir

Le rôle d'un ingénieur sécurité est de prévoir ce qui pourrait mal se passer… pour que ça n'ait pas lieu. *« Veiller à la sécurité commence par une analyse des risques en amont, pour les limiter. Je participe ainsi directement, en collaboration avec les équipes de l'Andra et de nos partenaires, à l'élaboration des nouveaux projets pour y apporter une expertise dans le domaine de la sécurité et pour veiller au respect de la réglementation. »*

Mais il s'agit aussi de se préparer à gérer les évènements redoutés, si, malgré les précautions prises, ils devaient se produire. *« Le volet incendie est un bon exemple. Pour garantir la sécurité des personnes dans les installations souterraines, nous faisons des modélisations pour estimer les conséquences d'un feu. Cela nous permet d'intégrer à un chantier les dispositifs et procédés qui s'imposent pour limiter les risques de départ de feu, détecter le plus tôt possible un feu naissant, apporter une issue d'évacuation aux personnes et se préparer à intervenir si le feu devait se développer. »*

> ***« Je peux être sollicité à tout moment sur le terrain car nous sommes avertis des événements, même les plus anecdotiques. »***

Une vigilance de tous les instants

Vincent Toussaint apprécie son rôle très transverse qui le met en contact avec tous les services de l'Andra, des partenaires privilégiés comme le poste de sécurité et les SDIS (services départementaux d'incendie et de secours) 55 et 52, ainsi que tous les intervenants extérieurs. *« Nous suivons tous les chantiers, aussi bien en surface que dans les galeries, pour veiller aux conditions de travail et de sécurité, et limiter les incidents, tant en gravité qu'en fréquence. J'ai un rôle support, avec une volonté d'être proactif dans la prévention et l'entraide, avec bienveillance. »*

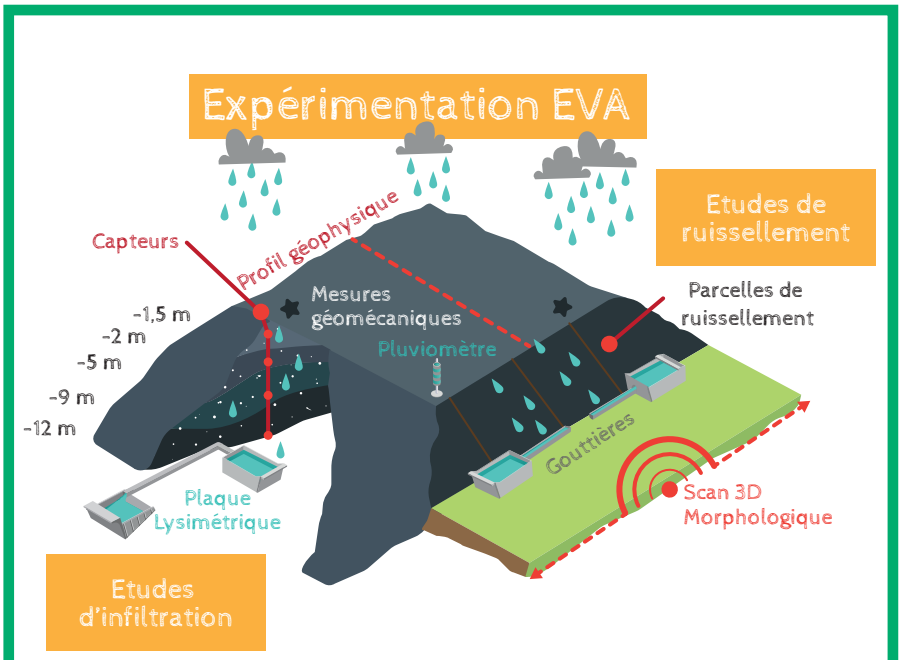
Au quotidien, Vincent Toussaint participe à l'animation du système de management de la sécurité dans une démarche d'amélioration continue. *« Il n'y a pas de routine ! En plus des dossiers de fond sur lesquels je travaille, chaque jour amène son lot de surprises. Je peux être sollicité à tout moment sur le terrain car nous sommes avertis des événements, même les plus anecdotiques. C'est primordial car cela permet d'identifier les signaux faibles et de traiter les sujets avant que les conséquences ne soient plus importantes. »* L'unique côté frustrant de son métier ? *« Seules nos lacunes collectives sont visibles : personne ne voit tous les incidents qui ont été évités grâce au travail de prévention ! »* ●

Pour voir la vidéo :
https://bit.ly/3tTSWts

Maîtriser l'impact des déblais de Cigéo sur l'environnement

Que deviendront les déblais de roches issus du creusement de Cigéo ? Ils seront entreposés en surface, sur la zone puits du centre de stockage, sous forme de verses*, avant d'être en partie réutilisés pour combler le stockage lors de sa fermeture. Encore faut-il maîtriser l'impact sur l'environnement de ces dépôts particuliers. C'est l'objet de l'expérimentation EVA (pour Eaux des Verses d'Argilites), en cours sur la verse du Laboratoire souterrain en Meuse/Haute-Marne. Explications.

« Les déblais de Cigéo sont constitués d'argilites. Dans le sous-sol, cette roche dure, très compactée, est peu perméable et sans oxygène. Une fois excavée et exposée aux conditions de surface, elle est moins compactée, et une réaction d'oxydation des minéraux contenus dans l'argilite a lieu. Des éléments chimiques peuvent dès lors se retrouver dans les eaux de surface et les eaux souterraines s'ils ne sont pas collectés et traités, explique Paul-Olivier Redon, adjoint au chef de service environnement et eaux de surface à la direction scientifique et technique de l'Andra, et pilote de la thématique « Verses » à l'Agence. *Ces phénomènes sont aujourd'hui bien documentés. Notre rôle est d'apporter des informations complémentaires pour dimensionner correctement les verses et les nécessaires systèmes de collecte et de retraitement des eaux associés. À cet effet, un vaste programme d'études des verses a été lancé. L'expérimentation EVA en fait partie. »*



L'expérimentation EVA

— Ruissellement
- Deux parcelles de ruissellement sont délimitées sur de l'argilite fraîchement excavée et de l'argilite plus ancienne. Un dispositif permet de mesurer les débits d'écoulements et collecter les eaux de ruissellement pour pouvoir les analyser.
- Un pluviomètre mesure la quantité d'eau qui arrive sur la verse.

— Infiltration (ou percolation)
- Plusieurs types de capteurs insérés à différentes profondeurs sont testés pour mesurer au mieux et en continu la teneur en eau.
- Une plaque dite « lysimétrique » collecte les eaux qui ont traversé la roche pour permettre leur analyse et mesurer les débits d'eau percolée.

— Caractérisations géomécaniques et géophysiques
- Des campagnes annuelles de mesures géomécaniques (densité, teneur en eau, perméabilité) sont réalisées pour définir les propriétés physiques de la verse.
- Des méthodes géophysiques sont testées afin d'estimer la teneur en eau de la verse.

— Évolution morphologique
- La numérisation en 3D des parcelles de ruissellement permet de suivre l'apparition de changements morphologiques sur les pentes (ravines, creusements, affaissements) et leur évolution dans le temps.

De quoi s'agit-il ?

Cette expérimentation vise à acquérir de nouvelles données sur la géochimie d'une verse et les écoulements d'eau à l'intérieur et à sa surface (infiltration et ruissellement). Pour cela, différents dispositifs instrumentaux ont été mis en place à l'automne 2021 sur la verse du Laboratoire souterrain (cf. schéma). Pendant au moins trois ans, ils permettront de mettre au point des méthodes de suivi des écoulements d'eau et des évolutions morphologiques de la verse, de mieux connaître la composition chimique des eaux collectées et d'affiner la compréhension des processus d'oxydation et de transfert de l'eau et des éléments.

Et après ?

Une deuxième expérimentation, constituée de planches d'essais, est lancée cette année afin de préciser les modalités et les contraintes de réalisation des verses et des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement. Les données obtenues serviront à développer et à valider un modèle du fonctionnement hydrogéochimique d'une verse permettant d'anticiper son évolution dans le temps. ●

* Monticules formés de déblais d'excavation, de forme aplatie au sommet (synonyme de terril plat)

À Froncles, le funiculaire sur de bons rails

Les tests effectués sur le démonstrateur du funiculaire de Cigéo s'achèveront au dernier trimestre 2022. Cette phase d'essais grandeur nature permet d'évaluer la sûreté d'une pièce maîtresse du projet Cigéo, dans la perspective du dépôt du dossier d'autorisation de création (DAC).

D'un poids de 80 tonnes, évoluant sur 80 m de rails, chargé de 100 à 130 tonnes de lests. Installé dans une halle des Forges de Froncles (52) spécialement réaménagée pour l'accueillir, le démonstrateur du futur funiculaire de Cigéo est une machine aussi complexe, qu'impressionnante. Et pour cause : sa fonction est cruciale puisque le funiculaire (dont cet exemplaire est un prototype) acheminera les colis de stockage de déchets radioactifs, depuis la surface jusqu'aux ouvrages de stockage à – 500 mètres sous terre.
Une mission à la mesure de la batterie de tests qu'a subie la machine pendant près de 9 mois. Objectifs : évaluer la solidité de la conception et du fonctionnement du funiculaire, au plus près du réel. *« Les tests réalisés sur ce banc d'essai à échelle 1 permettent de qualifier les systèmes de freinages de sécurité et d'anticiper des anomalies qui pourraient survenir en exploitation sur "le vrai funiculaire"*, explique Cyril Briancourt, ingénieur mécanique et responsable des essais de qualification à l'Andra. *Une phase d'expérimentation qui est "l'aboutissement" de 4 ans d'études préalables, puisqu'avant cela, les pièces de chacun des systèmes de freinage de sécurité du démonstrateur ont été testées en laboratoire. »* Ascenseurs, automoteurs… D'autres solutions de transports avaient aussi été évaluées ; c'est le funiculaire qui donnait le meilleur gage de sûreté, rappelle Cyril Briancourt.

Pour voir la vidéo : **https://bit.ly/3v4wr5A**

Des freins à toutes épreuves

Conçu et mis en œuvre par l'entreprise Poma, spécialiste français des systèmes de transport par câbles, le banc d'essai visait à tester plus particulièrement les systèmes de freinage inédits du véhicule. *« Aucun funiculaire classique ne disposait des systèmes de sécurité que nous recherchions. Poma a dû adapter ses machines pour répondre aux exigences du projet Cigéo. »* Ainsi, des systèmes supplémentaires sont mis en œuvre pour parer à l'éventualité d'une défaillance des dispositifs de freinage normaux d'exploitation. *Le funiculaire se déplace à 2,55 m/s, soit environ 10 km/h,* détaille Cyril Briancourt. *Au frein de service et de sécurité des moteurs s'ajoute un freinage d'arrêt d'urgence en cas de détection d'une survitesse de plus de 12 % (6 pinces de freins qui viennent pincer les rails) ainsi qu'un frein d'ultime secours qui se déclenche au-delà de 20 % de vitesse nominale. Troisième sécurité : des butoirs de fin de course pour arrêter le funiculaire s'il venait à dépasser sa zone d'arrivée. Chaque freinage bénéficie d'une technologie et d'un système d'information différent pour garantir son indépendance et maximiser la sûreté de l'ensemble. »*

« Ça marche, mais si ça ne marche pas… ? »

Lancé sur une pente de 12 % semblable à celle du futur Cigéo, harnaché d'un chargement de 100 à 130 tonnes (l'équivalent du poids d'un colis de stockage et de sa hotte de transport), le démonstrateur est scruté sous toutes les coutures et dans les situations les plus critiques. *« Notre posture est celle du "ça marche… mais si ça ne marche pas ?"*, poursuit Cyril Briancourt. *Nous passons en revue tous les essais possibles : faire aller plus vite la machine, graisser les rails, déconnecter les pinces de freins… On a même imaginé tronçonner un rail pour voir comment la machine réagirait. »* Chaque étape permet de conforter la conception du funiculaire dans un processus d'amélioration continue.
L'expérimentation qui s'achève en fin d'année fera l'objet d'un rapport d'essais de Poma. En ligne de mire : l'instruction du dossier par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). ●

Déchets radioactifs de Monaco : l'exception qui confirme la règle

Le stockage en France de déchets radioactifs en provenance de l'étranger est strictement interdit par la loi. Une exception à cette règle : Monaco. Depuis 2014, l'Andra peut prendre en charge les colis de déchets de la principauté et les stocker sur ses centres de l'Aube. Explications.

Le secteur électronucléaire n'est pas le seul producteur de déchets radioactifs. Les propriétés de la radioactivité sont aussi utilisées par l'industrie, les hôpitaux, la recherche, la défense… C'est ainsi que l'Andra assure le stockage définitif des déchets produits par plus de mille « petits producteurs » : laboratoires, centres de recherche, hôpitaux, etc. Parmi eux, trois sont originaires de Monaco : le Centre scientifique de Monaco (CSM), une institution qui travaille dans le domaine de la biologie marine et polaire ; le laboratoire environnemental de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans la principauté ; et enfin un laboratoire de R&D.

En raison de son exiguïté et de son enclavement dans le territoire français, la Principauté ne peut pas s'équiper d'un centre de stockage qui satisferait aux normes internationales de sécurité et de sûreté fixées par l'AIEA. C'est pourquoi un accord a été passé entre les autorités françaises et monégasques, applicable depuis 2014, pour que la France prenne en charge les déchets radioactifs produits à Monaco.

Autorisation ministérielle pour passer la frontière

« Si un centre de recherche monégasque nous sollicite pour récupérer ses déchets, il doit au préalable obtenir une autorisation du ministre de la Transition écologique pour lancer la collecte, et respecter les spécifications définies par l'Andra », précise Christophe Dumas, responsable de la prise en charge des déchets des producteurs non-électronucléaires à l'Andra. *« Sachant que les producteurs doivent demander cette autorisation pour chaque colis, nous leur recommandons d'attendre d'en avoir un nombre significatif avant de nous solliciter. »*

Incinération dans le Gard, stockage dans l'Aube

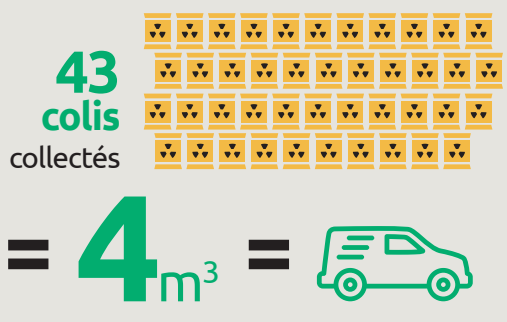
L'essentiel des déchets produits à Monaco est constitué de déchets solides : chiffons, tenues d'intervention, petites coupelles métalliques, terres et gravats contaminés… S'y ajoutent des liquides aqueux, des solvants et des fioles de scintillation liquide, qui servent à quantifier la radioactivité dans un liquide.

Ces déchets sont gérés différemment selon leur nature. Les déchets solides incinérables, soit les trois-quarts des déchets produits à Monaco, sont incinérés dans l'usine de Cyclife, une filiale d'EDF, dans le Gard, et les résidus de l'incinération, devenus des déchets faiblement ou moyennement radioactifs à vie courte (FMA-VC), sont envoyés au Centre de stockage de l'Aube (CSA) pour y être stockés. Les déchets solides non incinérables, métaux, verres et gravats, sont stockés directement dans l'Aube, au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) pour les déchets de très faible activité (TFA) et au CSA pour les déchets FMA-VC.

Quant aux déchets liquides, ils transitent par le Cires, qui regroupe tous les liquides provenant de petits producteurs avant de les envoyer pour incinération à l'usine de Cyclife. Les fioles de scintillation subissent un pré-traitement : elles sont broyées au Cires. Les liquides résiduels qu'elles contiennent sont séparés des broyats solides et envoyés à l'usine de Cyclife pour y être incinérés. Les broyats, eux, sont stockés au Cires.

« Ces prises en charges restent l'exception qui confirme la règle, insiste Christophe Dumas. *La France n'étant pas autorisée à recevoir des déchets étrangers pour les stocker sur son sol, en vertu de la loi de 1991, le cas des déchets monégasques est rigoureusement encadré et fait l'objet d'une traçabilité très précise. »* ●

Sur environ 8 ans de prise en charge, c'est :



PARRAINAGE

Quand les sapeurs-pompiers dévoilent leurs trésors…

Le 7 mai dernier, la Maison des sapeurs-pompiers de la Meuse a ouvert ses portes près de Saint-Mihiel. Ce nouveau site touristique et d'information dédié à la mémoire des soldats du feu et de leurs matériels bénéficie du parrainage de l'Andra.

L'Andra apporte son soutien aux initiatives qui contribuent au dynamisme des territoires dans lesquels elle est implantée. Elle a d'ailleurs établi une charte des parrainages qui précise les conditions de son aide aux projets qui lui sont soumis. Parmi les domaines définis dans cette charte, figurent la transmission de la mémoire et la sauvegarde du patrimoine. Pour ce volet de la charte, l'Andra a choisi de parrainer la Maison des sapeurs-pompiers de la Meuse, inaugurée le 7 mai 2022.

Ce lieu d'exposition flambant neuf est situé à Chauvoncourt, à côté de Saint-Mihiel, dans l'Est de la Meuse. Sur 1 200 m², 200 ans de matériel de lutte contre le feu sont exposés, depuis les pompes à bras du XIXe siècle aux camions-citernes contemporains, en passant par la traction hippomobile, les auto et motopompes, et les fourgons Dodge abandonnés par les troupes américaines après la Seconde Guerre mondiale. *« La communauté de communes du Sammiellois a mis à notre disposition un bâtiment de la zone artisanale et industrielle de Chauvoncourt »*, explique le capitaine Sylvain Dufour, président de l'association de la Maison des sapeurs-pompiers de la Meuse. *« C'est un emplacement très avantageux, car il est au cœur du département et facile d'accès depuis toutes les communes. »*

L'idée d'un site pour accueillir la collection de véhicules remisés des sapeurs-pompiers départementaux est ancienne. Pendant quarante ans, cette collection avait été déplacée d'un local à l'autre en attendant de trouver un lieu d'accueil. *« Les engins ont été rénovés en 2016, d'autres ont été acquis depuis. Il devenait urgent de les installer définitivement dans un espace de mémoire dédié pour les préserver durablement »*, poursuit Sylvain Dufour. Le projet a réémergé en 2019, à l'occasion de la commémoration de la fin de la Première Guerre mondiale et de l'hommage aux sapeurs-pompiers morts au front.

Un lieu ouvert sur le présent et l'avenir

Mais la Maison n'est pas qu'un hall d'exposition de matériels anciens. *« Pas question qu'elle soit un musée figé dans le temps »*, insiste Sylvain Dufour. *« Nous voulons y proposer des animations, organiser des événements comme un carrefour de l'emploi pour les jeunes, en faire un point d'information sur la gestion de crise à destination des élus locaux, et pourquoi pas, y installer un* escape game. *»*

La subvention de l'Andra, d'un montant de 4 000 €, servira d'ailleurs à équiper la Maison en matériel numérique pour qu'elle dispose d'une salle de conférences *« digne de ce nom »*. Déjà deux conférences sur les thématiques du développement durable et l'attractivité des territoires sont prévues au second semestre de 2022. *« La Maison est donc à la fois un atout touristique et un outil d'attractivité du territoire, et pour un département comme la Meuse, ce sont des questions importantes. »*

Les liens entre l'Andra et les sapeurs-pompiers de la Meuse remontent à l'aménagement du site de Bure. Un centre de secours y a été construit, et des formations en sécurité incendie y sont organisées en partenariat avec l'Andra. ●

CIGÉO

Bilan positif pour les concertations sur la phase industrielle pilote et la gouvernance du projet

En 2021-2022, des concertations sur la phase industrielle pilote et sur la gouvernance de Cigéo ont été organisées par l'Andra. Ces initiatives ont suscité de nombreuses contributions du public et des parties prenantes, qui vont nourrir les prochaines étapes du projet et le faire évoluer.

Cigéo, le projet de stockage en couche géologique profonde des déchets les plus radioactifs, engage la société pour une très longue durée. La participation du public et des parties prenantes dans l'élaboration du projet est donc essentielle et c'est la raison pour laquelle, tant sur des sujets de portée locale que sur des enjeux nationaux, l'Andra s'efforce depuis des années de consulter le public. En 2021, la concertation sur le projet a connu une étape importante avec deux démarches parallèles de concertation sur la phase industrielle pilote et la gouvernance du centre de stockage.

Si Cigéo est autorisé, la phase industrielle pilote sera la première étape du déploiement progressif du projet. Elle vise à conforter les fonctionnalités techniques et organisationnelles du centre de stockage en conditions réelles pendant les premières années de construction et de fonctionnement. C'est aussi durant cette phase que débutera la mise en pratique de la gouvernance du projet, c'est-à-dire la manière dont seront préparées, prises et suivies les décisions relatives au développement et au fonctionnement de Cigéo. Ces deux sujets ont été soumis à l'avis du public et des parties prenantes de façon à nourrir le dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo, qui sera déposé d'ici la fin de l'année.

— En mai dernier, les garants de la concertation sur Cigéo ont publié un second rapport intermédiaire.

Pour lire le rapport : **https://bit.ly/3AMJ5tZ**

Des outils de concertation complémentaires

L'Andra a mis en place plusieurs dispositifs de participation pour que chacun puisse donner son avis sur ces sujets. Un espace de participation a été mis en ligne pour que le public puisse consulter les documents, donner son avis sur les propositions et poser des questions. Des réunions publiques en ligne ont permis à l'Andra et au ministère de la Transition écologique de présenter le cadre des sujets ouverts à contribution et les propositions, mais également de répondre aux interrogations des participants. L'Agence a par ailleurs été à la rencontre des organisations concernées et/ou intéressées par Cigéo : associations, personnalités qualifiées, syndicats, entreprises…

Enfin, une conférence de citoyens a été organisée entre mai et juillet 2021. Dix-sept personnes aux profils variés, tirées au sort, ont été formées pendant plusieurs semaines afin de produire un avis sur la phase industrielle pilote. Objectif : *« Éclairer l'Andra et les décideurs publics sur la façon dont la phase industrielle pilote doit être menée par l'Andra pour assurer la confiance des citoyens dans un début prudent et réversible du projet Cigéo »,* explique Camille Peiffer, chargée de concertation à l'Andra. Les citoyens ont participé à plusieurs sessions au cours desquelles une pluralité d'experts, issus d'horizons divers, leur ont présenté une vision globale du projet et des enjeux sociaux et éthiques qui lui sont associés. *« La conférence a été organisée par un comité de pilotage indépendant de l'Andra, chargé de veiller à son bon déroulement et de garantir l'impartialité des débats. »*

Des enseignements riches pour la suite du projet

Au lancement de la concertation, l'Andra avait émis un certain nombre de propositions sur la phase industrielle pilote, comme sa durée (15 à 25 ans), ou son déroulement en deux parties. Elle proposait également de premiers éléments fondamentaux de connaissance à acquérir et à présenter au Parlement pour qu'il puisse fonder sa décision sur les conditions de poursuite du projet à l'horizon 2040/2050 : la sûreté/sécurité du stockage, sa réversibilité, la surveillance environnementale, etc. Les échanges avec le public ont amené à en ajouter

d'autres tels que les bilans des projets de stockage à l'international, le coût et les perspectives économiques du projet ou les perspectives d'impacts du fonctionnement de Cigéo sur les installations de la filière nucléaire. Il a aussi été recommandé que la priorité soit donnée à la mémoire du centre de stockage, l'avis des citoyens soulignant *« qu'il est primordial de la conserver le plus longtemps possible et de ne pas organiser l'oubli »*. Enfin, les échanges ont fait émerger le besoin d'une plus grande clarification des enjeux associés à la réversibilité du stockage. Dans cette perspective, les revues de réversibilité prévues dans le cadre du déroulement de la phase industrielle pilote feront l'objet d'une concertation portant sur leurs modalités d'organisation afin de mieux définir leur rôle, leur produit de sortie et leur articulation avec les décisions en matière de gestion des déchets.

Les participants à la concertation ont porté une attention particulière aux conditions de travail des salariés sur le chantier de Cigéo. L'Andra proposera d'ouvrir un dialogue, avec notamment ses partenaires sociaux et leurs représentants territoriaux, autour des dispositions de protection des salariés et des sous-traitants applicables durant la phase initiale de construction de l'installation industrielle.

Au final, la concertation conforte l'Andra dans sa politique de dialogue et l'engage à poursuivre les échanges avec toutes ses parties prenantes. *« L'information et la participation du public et des parties prenantes se poursuivront pendant l'instruction de la DAC, durant la phase industrielle pilote et même au-delà »*, précise Pascal Leverd. ●

3 QUESTIONS À

> ***« L'avis citoyen est riche. Il reflète bien l'équilibre des sensibilités présentes au sein de la société. »***

Pascal Leverd,
directeur adjoint du projet Cigéo

Pourquoi l'Andra consulte-t-elle les citoyens ?

Pascal Leverd: C'est à la fois une obligation réglementaire et un choix de l'Andra, qui a souhaité associer le public au projet Cigéo dès son lancement. À chaque étape, des échanges ont eu lieu avec le territoire et le public. Après le débat public de 2013 sur le projet Cigéo, l'Andra s'est dotée d'une feuille de route de la concertation, accompagnée par les garants de la Commission nationale du débat public (CNDP), qui aborde des thématiques locales concrètes, par exemple les transports ou l'alimentation en énergie, mais aussi des sujets très stratégiques comme la phase industrielle pilote et la gouvernance.

Quel est le rôle de la CNDP dans les processus de concertation ?

P. L.: Les garants de la CNDP accompagnent l'Andra dans toutes les concertations. Par exemple, ils nous poussent toujours à fournir des documents synthétiques et pédagogiques. La CNDP avait bien identifié l'intérêt du public pour la phase industrielle pilote. Il faut dire que c'est une phase cruciale : c'est le moment où les premières décisions concrètes seront prises concernant la construction, puis le fonctionnement du centre de stockage. Il est normal que le public, les élus et les associations soient tenus informés et puissent participer.

Quels enseignements tirez-vous de la concertation ?

P. L.: La diversité des dispositifs mis en place a permis de recueillir une pluralité de points de vue sur les propositions présentées à la concertation. Les échanges avec les parties prenantes rencontrées ont notamment conduit à la production de nombreuses recommandations et nouvelles propositions pour le projet. Quant à l'avis citoyen, il est très riche et reflète bien l'équilibre des sensibilités présentes au sein de la société. Il sera particulièrement utile pour la suite du projet et renforce notre volonté d'échanges innovants avec le public. ●

Pour lire le bilan des concertations de l'Andra, rendez-vous sur la plateforme de concertation **https://concertation.andra.fr**

Retrouvez les témoignages de la conférence de citoyens en vidéos **https://bit.ly/3IBE1dJ**

#ON VOUS RÉPOND

L'installation de stockage souterraine américaine du WIPP, qu'est-ce que c'est ?

Ouvert aux États-Unis en 1999, au Nouveau-Mexique, dans une formation géologique saline à 700 m de profondeur, le WIPP *(Waste Isolation Pilot Plan)* est actuellement le seul centre en exploitation au monde à stocker une partie de ses déchets radioactifs de moyenne activité à vie longue en couche géologique : les déchets transuraniens (contaminés par des éléments radioactifs de numéro atomique supérieur à celui de l'uranium). L'installation est toutefois réservée à ce type de déchets issus du programme militaire américain.

Galeries souterraines du WIPP *(Waste Isolation Pilot Plant)*, États-Unis.

Le WIPP est donc bien différent du projet Cigéo, tant pour ses déchets stockés, que pour la roche hôte du stockage ou ses principes de conception.

En février 2014, deux accidents (incendie d'un véhicule et explosion d'un colis de déchets) ont entraîné la mise en sécurité automatique du WIPP et la suspension de son exploitation. Le département de l'énergie américain a autorisé son redémarrage, fin 2016, après avoir confirmé l'absence d'impact notable en dehors de l'installation et que toutes les mesures correctives avaient été prises (bilan des accidents et réexamen de sûreté, renforcement des règles d'exploitation, plan de restauration de l'installation, etc.). Les enseignements de cet évènement ont été intégrés dans les études de conception du projet Cigéo. ●

#ILS SONT VENUS NOUS VOIR

Camille Rolland,
doctorante à l'École polytechnique fédérale de Lausanne en visite au Laboratoire lors de la Clay Conference

« La visite du Labo était vraiment très intéressante… La taille des galeries à l'échelle 1 du projet Cigéo, c'est assez impressionnant ! En tant que scientifique, c'est bien de voir comment le concept de stockage géologique profond pourrait être mis en œuvre. »

Vous aussi, vous souhaitez mieux comprendre la gestion des déchets radioactifs ?
Contactez-nous au **03 29 75 53 73** ou par mail à **visite.55.52@andra.fr**

Savez-vous ce que représente cette scène ?
La réponse sur **https://bit.ly/3O5yaPU**

PORTES OUVERTES DE L'ANDRA

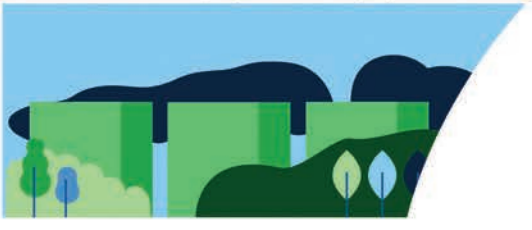
DIMANCHE 25 SEPTEMBRE

DE 10H À 17H

CENTRE DE MEUSE / HAUTE-MARNE
BURE ET SAUDRON – RD960

CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE
SOULAINES-DHUYS – RD400

Création : Agence Zetruc



ANDRA
Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs